

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/66

識別記号

庁内整理番号

C 7013-4M

7013-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-137692

(22) 出願日 平成3年(1991)6月10日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 本荘 一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 杉島 賢次

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

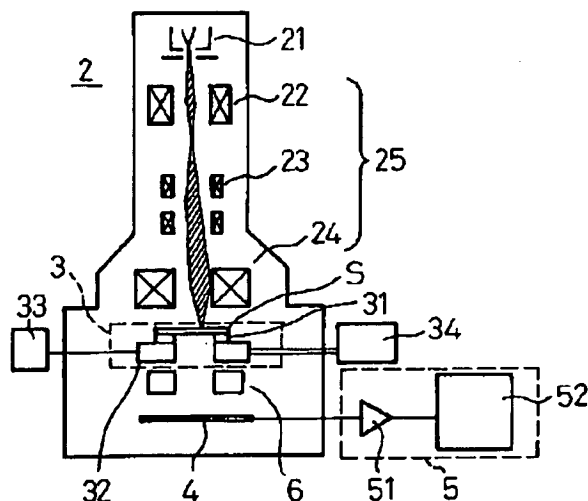
(74) 代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

(54) 【発明の名称】 パターン検査装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 電子ビームBをマスク、ウェハ等の被検査試料Sのある所定の領域に照射させ当該被検査試料Sからの2次電子又は、反射電子又は、当該被検査試料を透過してくる電子を利用して、当該被検査試料のパターンの欠陥を、微細に且つ正確にしかも高速に処理する事が出来るパターン検査装置を提供するものである。

【構成】 被検査試料Sに照射された少なくとも一個の電子ビームBを発生させる電子銃21を有する電子ビーム発生手段2、被検査試料Sを支持する可動支持手段3、該被検査試料の構造に関する情報を含んだ電子を検出する電子検出素子が複数個平面的に配列されている検出手段4、及び該検出手段のそれぞれの電子検出素子が出力する情報を同時的或いは並列的に処理する検出信号処理手段5を有するパターン検査装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査試料に照射される加速され且つ所定の径に収束された少なくとも一個の電子ビームを発生させる電子銃を有する電子ビーム発生手段、被検査試料を支持する可動支持手段、該被検査試料の構造に関する情報を含んだ電子を検出する電子検出素子が複数個平面的に配列されている検出手段、及び該検出手段のそれぞれの電子検出素子が出力する情報を同時的或いは並列的に処理する検出信号処理手段を有する事を特徴とするパターン検査装置。

【請求項2】 該電子ビーム発生手段は、複数個の電子ビームを同時に発生させる複数個の電子銃を含んでいる事を特徴とする請求項1記載のパターン検査装置。

【請求項3】 該電子ビーム発生手段は、当該電子ビーム発生手段そのものを当該被検査試料の表面に対して平行な面内で可動させる為の駆動手段を有している事を特徴とする請求項1乃至2記載のパターン検査装置。

【請求項4】 該検出手段は、当該複数個の電子検出素子が、該被検査試料の平面に対して平行で且つ一次的に配列されている事を特徴とする請求項1乃至3記載の

パターン検査装置。

【請求項5】 該検出手段は、当該複数個の電子検出素子が、該被検査試料の平面に対して平行で且つ二次的に配列されている事を特徴とする請求項1乃至4記載のパターン検査装置。

【請求項6】 該検出信号処理手段は、当該検出情報を画像処理する処理手段を含んでいる事を特徴とする請求項1乃至5記載のパターン検査装置。

【請求項7】 該電子ビーム発生手段は、所定の同一もしくは別の半導体基板内に形成されており、少なくとも電子エミッター、集束用電極、偏向用電極が積層されて形成されているものである事を特徴とする請求項1乃至6記載のパターン検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、シンクロトロン放射光(SOR)を含むX線を使って、微細回路パターン等を半導体基板上に転写するX線露光技術に用いられるマスク若しくは微細回路パターン等が半導体基板上に形成されたウェハもしくは微細回路パターン等を半導体基板上に紫外光を光源として転写する光露光技術に用いられるマスクやレチクル等からなる被検査試料の当該パターン形状、パターン形状の欠陥或いは瑕疵等の有無を検査するパターン検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体基板上に微細回路パターンを転写するには紫外光を光源とし、通常数チップのパターンを有したマスクを用いて、大口径ウェハ上にステップアンドレピート方式で繰り返しウェハ上での転写位置を変えてマスクパターンを縮小転写していく方法が取ら

れている。この際マスク上の異物やマスクパターンの欠陥検査或いは、ウェハ上の異物やウェハパターンの欠陥検査には光学顕微鏡などによる光学方式が取られている。しかし、パターンの微細化に伴ってマスク検査やウェハパターン検査に用いる光源の短波長化が必要となってきた。さらに光源は従来の光学方式では、それ固有の回折限界によって分解能が低下し微小な欠陥の検出が困難となって来ている。

【0003】 その為、電子ビームを使った検査技術の開発が進められている。つまり、係るパターンの微細化に伴って、シンクロトロン放射光(SOR)を含むX線を光源としたX線露光技術が次世代の転写技術として有望視されており、X線マスクの検査に用いる光源の短波長化も同時に必要となってきた。

【0004】 従来に於いて、上記した様なマスク或いは、レチクル、更には既に特定のパターンが形成された、ウェハ等を検査するに際して、その検査対象となるものは、例えば、当該マスク、レチクル、及びウェハ等の表面に付着する異物(パーティクル)あるいは、図18に示す様な、突起部201、欠け部202、断線部203、接触部204、黒点部205及び白点206等のパターン欠陥であり、その検出感度は、例えば、異物では、ベアウェハに於いては、(パターン寸法)×1/7乃至1/5

パターン付きウェハでは (パターン寸法)×1
レチクルもしくはマスクでは 転写限界
一方、パターン欠陥に関しては (線幅) × 1/2

が一般的に要求されている。

【0005】 然しながら、当該パターンが微細化、高集積度化されるに伴って、検出感度も向上させる必要があるが、光を用いる検出方式に於いては、当該パターンの微細化にともなって、光ビームを細く絞るには限界が存在する為、波長を短くしても可視光で検出感度がせいぜい0.25μmで、検出するデバイスの大きさも4M若しくは16M DRAMに限定され、又紫外光を用いても検出感度がせいぜい0.15μmで、検出するデバイスの大きさも64M DRAMにすぎず、256M DRAM或いはそれより次世代の1G DRAMの様な高微細化、高集積度化を達成するデバイス等のパターンの良否を検出する事は困難であった。

【0006】 その為、光ビームに代えて電子ビームを用いる方法が考えられている。係る電子ビームを用いる方法に於いては、微細化の問題は少なく、光ビームに比べて微細化が可能である。然しながら、係る従来技術に於いては、検出部において、検出手段が検出した情報を個別に時系列的に処理しており、データの処理時間が遅いと言う問題があった。

【0007】 然かも、上記した通り、デバイス等の高微細化、高集積度化が進むにつれて、係るデバイスのパタ

3

ーン検査に於いても当然データの数の増加を来すと共に演算処理すべきデータに対する容量の大容量化が必要となつて来る。例えば、 $(1\text{cm}/0.1\mu\text{m})^2 = 100\text{M pixel/cm}^2$ 、8"ウェハで1ウェハ当たり31 Gpixel /waferの処理を実行する方向になりつつある。

【0008】ところが、パターンの微細化と共に欠陥であるか否かを処理するパターン単位が小さくなり、且つ1チップ内の容量が増大するために、検査すべき情報量は急速に増大する。従来の電子ビーム方式では単一の電子ビームをマスク上で順次走査して生じる2次電子や反射電子もしくは透過電子を検出している。この為、微小な欠陥を検出するために微細に絞られた電子ビームの照射領域からの信号が、逐一時系列で検出されるために信号処理系への画像情報の伝達に時間がかかり、信号処理系を幾ら速くしても検査には長時間を要するという欠点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、係る従来の欠点を改良し、少なくとも一つの電子ビームをマスク或いはウェハ等の被検査試料の有る所定の領域に照射させ当該被検査試料からの2次電子、若しくは反射電子、又は、当該被検査試料を透過してくる電子を利用して、当該被検査試料のパターンの欠陥を、微細に且つ正確にしかも高速に処理する事が出来、従って、高微細化、高集積度化されたマスク、ウェハ等のパターンを処理する為の情報量の大容量化と高速度化の何れにも同時に対応しえるパターン検査装置を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、以下に記載されたような技術構成を採用するものである。即ち、被検査試料に照射される加速され且つ所定の径に収束された少なくとも一個の電子ビームを発生させる電子銃を有する電子ビーム発生手段、被検査試料を支持する可動支持手段、該被検査試料の構造に関する情報を含んだ電子を検出する電子検出素子が複数個平面的に配列されている検出手段、及び該検出手段のそれぞれの電子検出素子が出力する情報を同時的或いは並列的に処理する検出信号処理手段を有するパターン検査装置である。

【0011】

【作用】本発明は、上記の様な技術的構成を採用しているので、マスクやウェハ等の微細なパターンでも精度良く検出しえると共に、当該パターンの所定の部位を透過した、又は当該パターンの所定の部位から発生する、当該パターンに関する情報を含んだ電子の情報を同時に且つ平行的に処理するものである。パターンの検査を短時間で実行する事が可能である。

【0012】

【実施例】以下に、本発明に係るパターン検査装置の具体例を図面を参照しながら詳細に説明する。図1Aは、

4

本発明に係るパターン検査装置の一具体例を示す概略図であり、又図1Bは、本発明に係るパターン検査装置の他の具体例を示す概略図である。即ち、被検査試料に照射される加速され且つ所定の径に収束された少なくとも一個の電子ビームを発生させる電子銃を有する電子ビーム発生手段2、被検査試料を支持する可動支持手段3、該被検査試料の構造に関する情報を含んだ電子を検出する電子検出素子が複数個平面的に配列されている検出手段4、及び該検出手段のそれぞれの電子検出素子が出力する情報を同時的或いは並列的に処理する検出信号処理手段5を有するパターン検査装置1である。

【0013】該図1Aは、基本的には、主に、マスク等の被検査試料に対して電子ビームを透過させる事によって、当該パターンを検査する場合に使用されるものであり、該図1Bは基本的には、主に、ウェハ等の被検査試料に対して電子ビームを商社させ、それにより発生した2次電子や反射電子を利用して当該パターンを検査する場合に使用されるものである。

【0014】先ず、本発明に係る電子ビーム発生手段2に付いて説明すると、該電子ビーム発生手段は、前記した様に、従来方法に於ける光ビームを利用したものにあつては、回折効果によって分解能に限界が有った為、高微細化、高集積度化されたマスク、ウェハ等のパターンの検査を実行するには不向きであつたのに鑑み、本発明に於いては、荷電粒子である電子ビームを使用する事を基本とするものであり、然かも、該電子ビーム発生手段はそれぞれ、微細な電子ビームを発生しえる様に形成されているものである。

【0015】即ち、該電子ビーム発生手段2の一例としては、図2に示される様に、電子銃21、電磁レンズ22、偏向器23、電磁レンズ24から構成された電子光学系25から構成されるものである。尚、図中可動支持手段3は、マスク等の被検査試料Sを支持する試料台31と該試料台31を水平に且つ一次元的方向に或いは二次元的方向に移動させるXYステージ駆動機構32更には、当該試料台31の位置を検出して制御情報を発生させる、たとえばレーザ干渉計33が設けられているものである。

【0016】又図2中、該可動支持手段3の下方には、複数の電子検出素子から構成される検出手段4が設けられており、該検出手段4は、複数の電子ビームを受光してそれ等を同時的に又並列的に処理しえる構成を有するものであり、係る検出手段4の出力は、例えば増幅器51と信号処理回路52とから構成される検出信号処理部5とを有するものである。

【0017】従来に於ける、ウェハ等にパターンTを形成させる方法に於いて、使用されている単一の電子ビームを用いる方式ではウェハ等の試料上へ当該パターンTの像が結像する様に、適宜の光学系を用いて微細に絞ったビームを照射し、且つ該電子ビームを、形成しようと

5

するパターンTに沿って走査させるものであった。

【0018】これに対し、本発明では、パターンを描く方法ではなく、所定のパターンTが正確に描けているかを検査するものであるので、図2に於ける電子光学系25により電子銃21から出た電子ビームは電磁レンズ等からなる集束レンズである大きさまで絞られ、偏向器23によってマスク上のある領域内の任意の場所に照射される。かくして適度の微細な径に絞られた電子ビームを図3Aに示されている様に一括してパターンのある所定の領域に照射される様に構成するものである。つまり、本発明では被検査試料Sの所定のある領域を均一に照射するように該電子光学系25によって該電子ビーム径を調整をする。

【0019】図3Bに示されている様に、一般にX線マスク等では基板26はSiCなどの原子量の軽い元素を材料とした薄膜であり、係る基板26上にX線を遮蔽する金やタンタルなどの重い元素を材料とした吸収体27が所定の形状で基板上26にパターンニングされている。そして、係るマスクSに電子ビームが照射されると、吸収体部分27に照射された電子は重い元素に散乱せしめられ、当該マスクを透過しないか大きく散乱されるが、基板26はせいぜい2 μ m程度の薄膜状のため、照射された電子は散乱されても、その広がりは小さく殆どの電子が基板26を透過する。

【0020】従って基板部分26を通過した透過電子のみが適宜の電子光学系6によって図3C及び図4に示す様に、検出手段4上に拡大結像され、基板部分のパターンの像を結ぶことになる。透過電子を検出している為、従来に於いては2次電子や反射電子を検出する方式に有っては、X線には影響の少ない塵をも欠陥とみなしてしまう誤差が生じていたが、透過電子を検出するのでX線をあまり吸収しない塵などの異物に対しては電子も透過し、上記の誤差は生じない。

【0021】本発明に於いては、上記した様に、電子ビーム発生部で発生し形成された電子ビームBがマスク等の被検査試料Sに照射され、該被検査試料Sからの2次元の情報をもった透過電子が電子光学系6を介して検出手段4上に拡大結像され当該検出手段4に該被検査試料Sのパターン像Tが結像される。

【0022】一方、本発明に係る検出手段4には、図5に示す様に、例えば、PN接合素子からなる半導体検出素子の様な複数の電子検出素子41が水平に且つ一次元的方向に或いは二次元的方向に配列されており、各電子検出素子のそれぞれが、当該被検査試料Sを透過してきた電子ビームを受光して、当該電子ビームの強度に対応する電気信号を発生するものである。又、本発明に係る該検出手段4としては、図6に示す様な、チャネルプレート42を用いるもので有っても良い。この場合にはチャネルに飛び込む電子が増倍されるのでS/Nを向上させることが可能である。こうして結像されたマスクパタ

6

ーン像は2次的に取り込むことが可能である。

【0023】そして、各検出素子41から発生された各検出信号は信号処理部5にて同時的且つ並列的に2値化などの処理がなされ、デジタルの画像信号として図示されていない記憶部等に伝達、記憶される。後の画像処理は従来のマスク検査装置と同様で、2チップの同一パターンの画像情報を比較して差異を欠陥と判別するか、または設計データとの比較から欠陥を抽出することになる。

【0024】尚、本発明に於ける可動支持手段3に於いては、図7にその一例が示されている様に、X線マスク等の被検査試料Sが試料台31に固定され、該試料台31はXYステージ32に固定されるが、該試料台31とXYステージ32ともに透過電子用の穴Pが空けられている。XYステージ32は外部の駆動用モーター34でボールねじ等を通して駆動されるものである。

【0025】以上の説明は、パターンTを検査しようとする被検査試料が、マスクであって、電子ビームBが当該被検査試料Sを透過する形態のものに適用する場合について説明したが、当該被検査試料Sがウェハや基板の厚さが数mmに及ぶレチクルやマスク等の様に、電子ビームBが当該被検査試料Sを透過しがたく、反射により発生する二次電子を利用してパターンの検査を行う形態に於いても同様に実行する事が出来る。

【0026】係る場合には、図1Bに示す様に、被検査試料Sを支持する可動支持手段3と電子ビーム発生手段2との間に検出手段4を配置すれば良く、その他の構成は図1Aに準じるものである。係る場合には、当該検出手段の電子検出素子41は、該可動支持手段3の方向に向けて配列されているものである事は言うまでもない。更に、本発明に係る上記2つの具体例に於いては、当該電子ビーム発生手段2により発生される電子ビームBを、検査しようとする該被検査試料Sの上を適宜の方向に偏向手段を使用して走査する様に構成する事も可能であり、可動支持手段3の移動と組合せ、所定のパターンTを迅速に且つ微細にしかも正確に検査することが出来る。

【0027】次に、本発明に於いては、図2に示す電子ビーム発生手段2とは別に、マスク或いはウェハ等の被検査試料Sが高微細化、高集積度化されて、検査に要する処理データの量が大容量化してきている事に対応する為、当該電子ビーム発生手段2そのものも多数で構成される必要があり、その為本発明に係る電子ビーム発生手段の他の態様としては、図8に示す様に、当該電子ビーム発生手段そのものが、多数の微細な構造に形成されており、少なくとも電子エミッター101、集束用電極102、偏向用電極103が積層されて形成されているものを用いるものである。

【0028】本発明に係る、該電子ビーム発生手段2としては、シリコン基板100に例えば、シリコン、或い

は6価ホウ素ランタン等からなるエミッター部101を形成する共に、同一もしくは別のシリコン基板100の表面に、例えば酸化シリコン膜 SiO_2 と多結晶シリコン膜とを適宜に且つ多段に積層させ、微細加工技術により当該電子ビームが通過する孔部と共に、集束用電極102、偏向用電極103とを、該シリコン基板100内に作り込むものである。

【0029】本発明に係る当該電子ビーム発生手段に於いて発生される電子ビームBは、上記した具体例と同一の所定の均一な径を持った電子ビームBを発生させると同時に、該電子ビームBを被検査試料Sの所定面積を持つ領域に照射させる様に構成されるものである。

【0030】更に、本発明に係る該電子ビーム発生手段2においては、当該電子ビーム発生手段2は一個のみ形成されるもので有っても良いが、本発明の目的を達成する為には、図8に示す様に、複数の電子ビーム発生手段2を形成させるものである事が好ましい。

【0031】かかる複数の電子ビーム発生手段2が配列形成される場合には、当該電子ビーム発生手段2は、一次元方向に配列されていても良く、二次元的に配列形成されるもので有っても良い。係る電子ビーム発生手段2の配列数、配列形状は、特に特定されるものではなく、必要に応じて適宜決定する事が可能である。

【0032】特に、本発明に於いては、図9Aに示す様に、被検査試料S上に形成されているパターンTに、複数の電子ビームB1、B2、B3、B4、・・・BNを同時に照射して、その透過電子或いは反射による二次電子を当該検出手段4の各電子検出素子41で検出させる事が出来、微細で大量のパターン情報を迅速且つ正確に検査する事が出来る。

【0033】又、本発明に於いては、更に該偏向電極103を利用して、当該電子ビームB1、B2を被検査試料Sの所定のパターンTに於ける所定の領域を走査する様にスキャンする様に構成するもので有っても良い。係る構成を採用することにより、該可動支持手段3の水平移動操作と共同して当該被検査試料Sの如何なる形状のパターンでも容易に且つ短時間で検査する事が可能となる。

【0034】本発明に於いて、上記の様に多数の電子ビームBを積極的に形成する方法の他の例として図10に示す様な構造の電子ビーム発生手段2を採用することも可能である。即ち、上記した、基板100内に電子銃である電子エミッター101を除き、集束および偏向機能を備えた電極102、103とを形成した微細構造基板110を用いて、係る微細構造基板110を図2の電子銃21と光学系22からなるビーム発生手段と可動支持手段3との間に配置すると共に、電子銃21から放射された均一な径を有し且つ被検査試料Sの所定の領域を照射する電子ビームが該微細構造基板110に設けた所定の数、所定の形状に配置されている複数の電子ビーム

通過孔部111に通すことにより、複数の電子ビームを同時に被検査試料Sの表面に照射させる事が可能となる。

【0035】更に、係る微細構造基板110内の集束および偏向機能を備えた電極102、103を適宜の制御手段を用いて制御する事により、当該複数の電子ビームを、当該被検査試料Sの表面にあるパターンT上を適宜の範囲に亘って同時に走査させる事が出来る。

【0036】本発明に於いては、上記の方法により、当該被検査試料Sの表面に形成されたパターンの一部の領域が一度に検査されるものであるが、上記の偏向手段を併用することにより、一回の検査操作に於いて検査しえるパターンの範囲を拡大する事が可能となる。本発明に於いては、かくして被検査試料SのパターンTの一部の領域が一度に検査された後、XYステージ32によって可動支持手段3をステップ的に移動させ、マスク上の当該パターンに於ける次の照射領域へ電子ビームを移動させる事になる。

【0037】又、図11に示す様に、検出器4は各小領域に対応する大きさであり、各領域に於いて透過電子の有無を複数の該検出手段4に設けられた電子検出素子41により電子ビームの走査に同期して検出することでマスク上の各位置に応じたパターン情報を得ることが出来る。図12は、本発明に係るパターン検査装置で有って、電子ビームをマスクもしくはウェハへ照射しマスクもしくはウェハからの2次電子もしくは反射電子を検出する場合に使用される検出装置の例を示すものであり、電子ビーム発生部2を有する基板100に検出素子41を有する検出手段4を作り込むものである。上記のパターン検出方法に於いては、各検出素子は各電子ビームと対になって照射位置からの二次電子もしくは反射電子を検出する。電子ビームと検出器は一体で駆動されるので、隣接するビームからの二次電子もしくは反射電子は隣の検出器にはノイズとしてしか検出されず電子の散乱によるS/N比の悪化と言う様な問題は無い。各検出素子からの検出信号は信号処理部へ送られ、並列して2値化などの画像処理がなされ、デジタルの画像信号として記憶部へ伝達、記憶される。後の画像処理は従来の検査装置と同様である。

【0038】又、本発明においては、当該電子ビーム発生手段に於ける偏向手段を用いる代わりに、図13に示す様に、駆動部35を用いて該電子ビーム発生手段2自体を所定の範囲で振動或いは二次元方向に移動させる事も可能であり、係る構成を採用する事により、図14に示す様に、電子ビームBを当該被検査試料の所定の領域内、即ち、該駆動部35による各電子ビームBの照射領域Rを高速に且つその全面を適宜の走査パターンを描く事により検査を実行する事が出来るので、上記した電子ビーム発生手段内部の偏向光学系25を省略する事が可能となる。

【0039】電子ビーム発生手段は該駆動部35により、微小な範囲を高速に振動する微小ステージに取り付けてある。微小ステージの駆動にはピエゾ圧電素子等を用いれば、数100 μ m 範囲を数10KHz で高速に振動させることが可能である。

【0040】その為に、上記したパターン検査装置の機構を各チップ用に二つ用意しておき、チップの大きさに合わせて検査位置が同一となるよう予め位置決めできるようにしておく。即ち、図15に示す様に、電子ビーム発生手段2-1、2-2をステップ間距離調整用スライド27により調整される微小調整ステージ28、29に搭載させる。

【0041】本発明において、各検出素子41からの信号は図16に示される様に、被検査試料S1とこれに隣接する他の被検査試料S2とが可動支持手段3に設けられており、それぞれの被検査試料Sに対応する検出手段41、42から出力された検出情報はそれぞれの増幅器51と画像メモリ53により処理され検出信号処理回路52で比較処理を実行する。

【0042】図17は、図16に示される被検査試料S間で比較する方法の具体例を示す平面図であり、被検査試料S1のチップパターンT1とそれに隣接する他の被検査試料S2のチップパターンT2とを比較するに際して、間隔を微調整された第1の電子ビーム発生手段2-1と第2の電子ビーム発生手段2-2とを駆動部材35により所定の走査パターンに従って走査させると共に、必要に応じて微細な振動を行わせて電子ビームBに所定の偏向をおこなわせるか、該電子ビーム発生手段に内蔵された偏向手段を用いて電子ビームBに所定の偏向をおこなわせる事により、所定の領域のパターンTを完全に走査して検査を実行する事が可能となる。

【0043】

【発明の効果】本発明により、少なくとも一つの電子ビームをマスク或いはウェハ等の被検査試料の有る所定の領域に照射させ当該被検査試料からの2次電子、若しくは反射電子、又は、当該被検査試料を透過してくる電子を利用して、当該被検査試料のパターンの欠陥を、微細に且つ正確にしかも高速に処理する事が出来、従って、高微細化、高集積度化されたマスク、ウェハ等のパターンTを処理する為の情報量の大容量化と高速度化の何れにも同時に対応しえるパターン検査装置がえられるものである。又、X線マスク等の試料に対して透過電子を検出する場合には塵を欠陥をみなす誤差を生じることがなく正確な検査を実行する事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1のA及びBは、本発明に係るパターン検査装置の具体例の概略を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明に係るパターン検査装置の一具体例を示す概略断面図である。

【図3】図3のA乃至Cは、本発明に図2に示す本発明

のパターン検査装置の例を用いた場合に於けるパターンの検査方法を示す原理説明図である。

【図4】図4は、本発明に図2に示す本発明のパターン検査装置の例を用いた場合に於けるパターンの検査方法を示す原理説明図である。

【図5】図5は本発明に係るパターン検査装置に使用される検出手段4の構成例を示す概略図である。

【図6】図6は本発明に係るパターン検査装置に使用される検出手段4の他の構成例を示す概略図である。

【図7】図7は、本発明に係るパターン検査装置に使用される可動支持手段3の構成例を示す図である。

【図8】図8は、本発明に係るパターン検査装置に用いられる電子ビーム発生手段の他の例を示す図である。

【図9】図9は、図8に於ける電子ビーム発生手段を用いた場合に於ける電子ビームの照射状況を示す図である。

【図10】図10は、本発明に係るパターン検査装置に用いられる電子ビーム発生手段の別の例を示す図であって、図10Aは全体側面図、又図10Bは図10Aの一部拡大図である。

【図11】図11は、本発明に係る電子ビーム発生手段で複数の電子ビームを用いて検出手段4の構成例を示す図である。

【図12】図12は、本発明に係るパターン検査装置に於いて、反射電子もしくは二次電子を検出する構造の電子ビーム発生手段と検出手段の構成例を示す図である。

【図13】図13は、本発明において電子ビーム発生手段を振動あるいは走査させる構造の例を示す図である。

【図14】図14は、図13に於ける電子ビームの走査状況を説明する図である。

【図15】図15は、本発明に係るパターン検査装置に於いて、隣接する被検査試料を同時に検査する為の電子ビーム発生手段の駆動手段の例を示す図である。

【図16】図16は、図15に示される電子ビーム発生手段の駆動手段を用いた場合の検査判定回路の例を示す図である。

【図17】図17は、図15に示される電子ビーム発生手段の駆動手段を用いた場合のパターン検査を実行する場合の例を示す平面図である。

【図18】図18は、パターン検査に於ける対象欠陥部の例を示す図である。

【符号の説明】

- 1…パターン検査装置
- 2…電子ビーム発生手段
- 3…可動支持手段
- 4…検出手段
- 5…検出信号処理部
- 6…電子光学系
- 21…電子銃
- 22、24…電磁レンズ

11

12

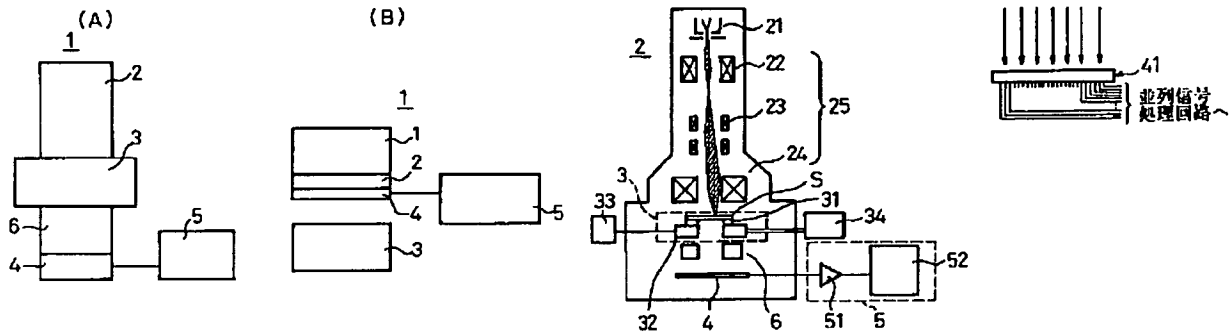
23…偏向器
27…ステップ間距離調整用スライド
28、29…微小ステージ
31…試料台
32…XYステージ
33…レーザ干渉計
34…駆動用モータ
35…駆動部
41…電子検出素子
42…チャンネルプレート
51…増幅器
52…検出信号処理回路

53…画像メモリ
100…基板
101…電子エミッタ
102…集束電極
103…偏向電極
201…突起部
202…欠け部
203…断線部
204…接触部
205…黒点部
206…白点部

【図1】

【図2】

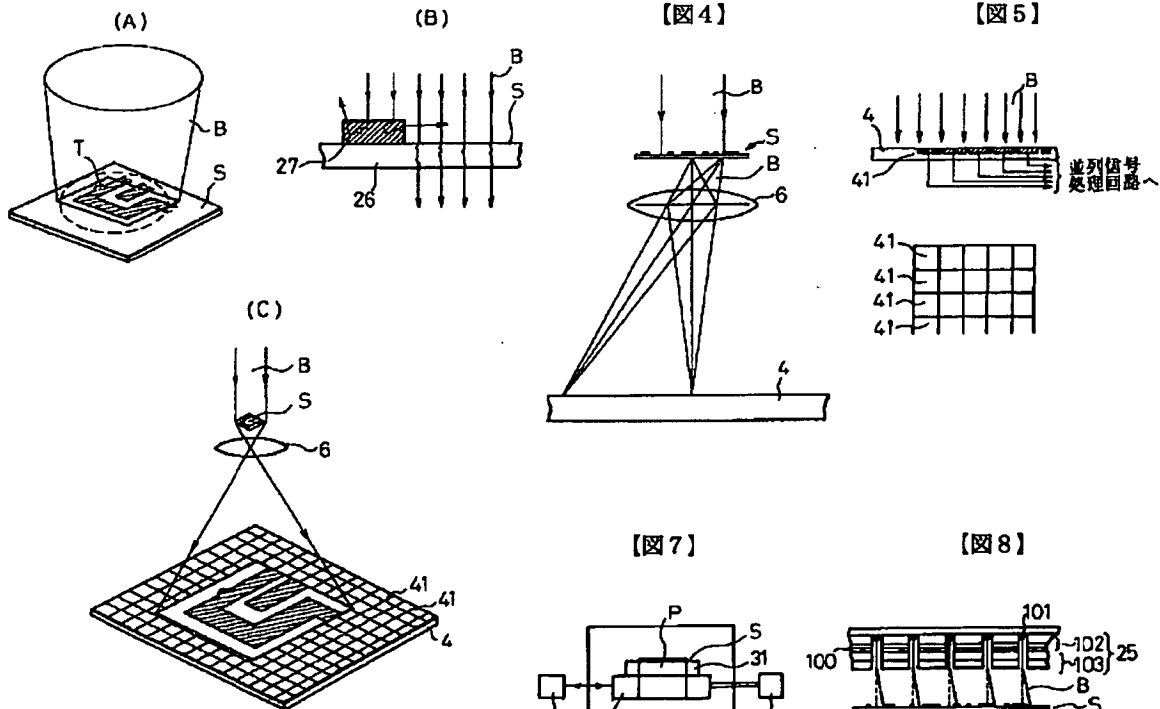
【図6】



【図3】

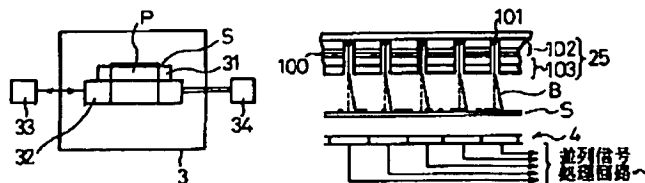
【図4】

【図5】

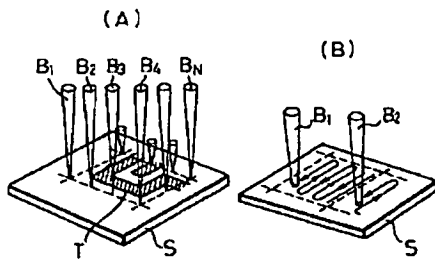


【図7】

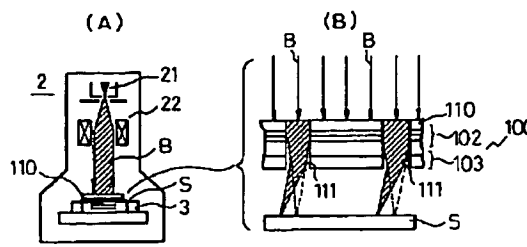
【図8】



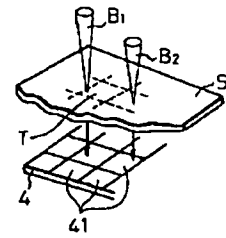
【図9】



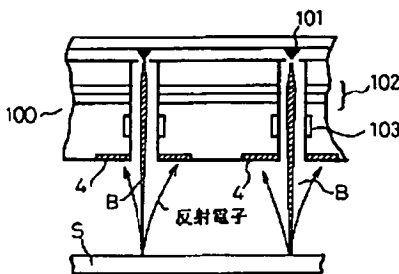
【図10】



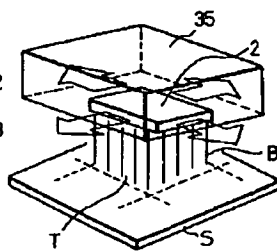
【図11】



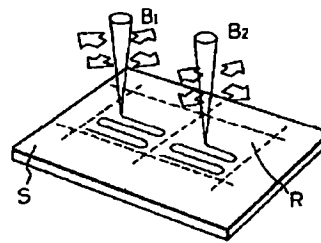
【図12】



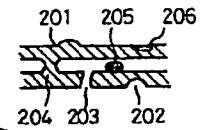
【図13】



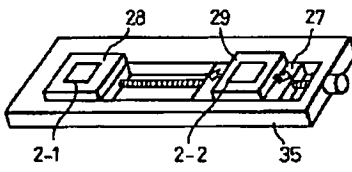
【図14】



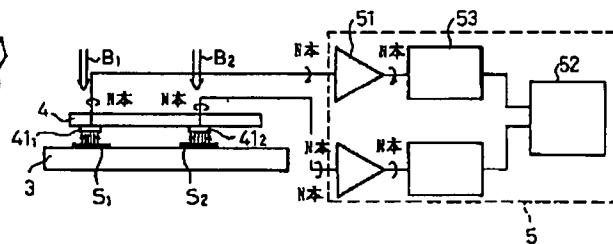
【図18】



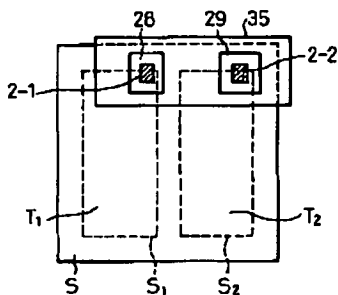
【図15】



【図16】



【図17】



BEST AVAILABLE COPY

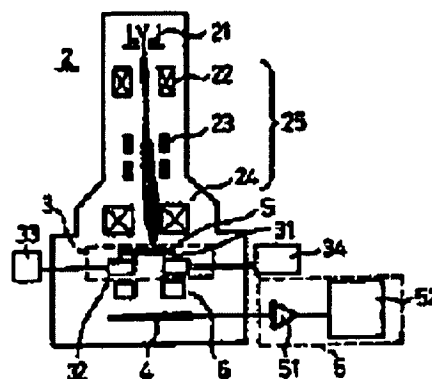
PATTERN INSPECTING DEVICE

Patent number: JP4361544
Publication date: 1992-12-15
Inventor: HONJO ICHIRO; others: 01
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
 - international: H01L21/66
 - european:
Application number: JP19910137692 19910610
Priority number(s):

Abstract of JP4361544

PURPOSE: To provide a pattern inspecting device capable of processing information on defects in the pattern of a sample to be inspected finely, correctly and at high speed by a method wherein an electron beam is projected onto a prescribed region of the sample to be inspected, such as mask and a wafer, and secondary electrons or reflected electrons from the sample or electrons which have penetrated the sample are utilized.

CONSTITUTION: A pattern inspecting device has an electron beam producing means 2 having an electron gun 21 to form at least an electron beam B to be projected on to a sample S to be inspected, a movable support means 3 for supporting the sample S, a detecting means 4 on which a plurality of electron detecting elements for detecting electrons carrying information on the structure of the sample are two-dimensionally arranged, and a detection signal processing means 5 for serially or parallelly processing information which is outputted from the respective electron detecting elements of the means 4.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide